

# **LIGHT EMITTING DEVICE**

**Publication number:** JP2003008069 (A)

**Publication date:** 2003-01-10

**Inventor(s):** YABUUCHI TAKATOSHI +

**Applicant(s):** SANYO ELECTRIC CO; TOKYO SANYO ELECTRIC CO +

**Classification:**

- **international:** *H01L33/32; H01L33/62; H01L33/00;* (IPC1-7): H01L33/00

- **European:**

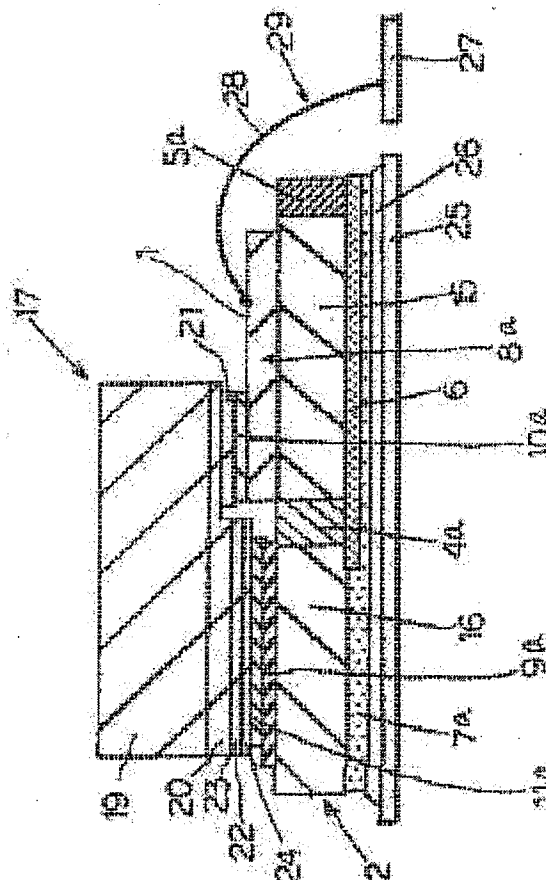
**Application number:** JP20010185318 20010619

**Priority number(s):** JP20010185318 20010619

## **Abstract of JP 2003008069 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light emitting device having a high emission efficiency, a small submount and a small number of wires.

**SOLUTION:** A light emitting element 18 has a junction down structure and comprises an insulating substrate 19, and a first electrode 21 and a second electrodes 24 disposed below. A submount 2 comprises a conductive base 14, a first insulating part 4a for electrically insulating the base 14 into a first part 15 and a second part 16, and a first surface electrode 8a and a second surface electrode 9a provided for the first part 15 and the second part 16, respectively.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-8069

(P2003-8069A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01L 33/00

識別記号

F I  
H01L 33/00

サーチコード\* (参考)  
N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-185318(P2001-185318)

(22) 出願日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71) 出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南古方3丁目201番地

(72) 発明者 藪内 隆稔

鳥取県鳥取市南古方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

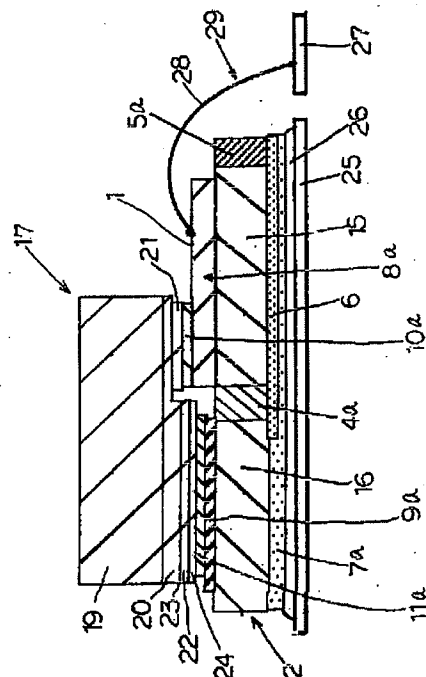
Fターム(参考) 5F041 AA04 CA40 CA46 CA75 CA76  
DA02 DA04 DA09

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 発光効率が高く、サブマウントが小さく、配線数が少ない、発光装置を提供する。

【解決手段】 発光素子18はジャンクションダウン構造にて構成され、絶縁性基板19と、その下方に第1電極21および第2電極24とを有し、サブマウント2は、導電性の基台14と、基台14を第1部分15と第2部分16に電気的絶縁する第1絶縁部4aと、第1部分15および第2部分16に各々設けられた第1表面電極8aおよび第2表面電極9aを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子と、その下に設けられたサブマウントとを備え、前記発光素子はジャンクションダウン構造にて構成され、絶縁性基板と、その下方に第1電極および第2電極とを有し、前記サブマウントは、導電性の基台と、該基台を第1部分と第2部分に電氣的絶縁する第1絶縁部と、前記第1部分および第2部分に各々設けられた第1表面電極および第2表面電極を有し、前記第1電極および第2電極は各々、前記第1表面電極および第2表面電極に固着された事を特徴とする発光装置。

【請求項2】 前記発光素子は、前記絶縁性基板と、該基板の裏面に設けられた第1導電型層と、該第1導電型層の裏面に部分的に設けられた前記第1電極と、前記第1導電型層の裏面に部分的に積層された発光領域と第2導電型層と前記第2電極とを有する事を特徴とする請求項1の発光装置。

【請求項3】 前記第1表面電極は、前記発光素子から離れて延在する平坦部を有する事を特徴とする請求項1の発光装置。

【請求項4】 少なくとも、前記第1部分の全底面に接触する第2絶縁部を設け、前記第2部分の底面に接触し、かつ前記第2絶縁部の底面に接触する裏面電極とを設けた事を特徴とする請求項3の発光装置。

【請求項5】 導電接着材を介して、前記裏面電極に固着される第2フレームと、該第2フレームに離れて位置する第1フレームと、該第1フレームと前記平坦部を電氣的接続する金属細線とを設けたことを特徴とする請求項4の発光装置。

【請求項6】 前記第1部分の側面を覆う第3絶縁部を設けた事を特徴とする請求項5の発光装置。

【請求項7】 前記第1部分と前記第2部分は同一高さに設けられ、前記第1部分の表面に設けられる前記第1表面電極の厚さは、前記第2部分の表面に設けられる前記第2表面電極の厚さよりも、厚く形成されている事を特徴とする請求項1の発光装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の装置に用いられる発光素子は例えば、特開平11-177135号公報に示されている。この公報によると、絶縁性基板10と、その上に積層された第1導電型層11と、発光領域12と、第2導電型層13とが形成されている。

【0003】そして、第1電極14と第2電極15は各々、第1導電型層11と第2導電型層の表面に形成されている。絶縁性基板10はサブマウント上に固定され、第1電極14と第2電極15との間に、所定の電圧が印加されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記装置は発光効率が低い第1の欠点がある。本発明者がその原因を究明したところ、この装置はジャンクションアップ型（サブマウントから発光領域12までが比較的遠い構造）であるためである事が分った。即ち、発光領域12からの出射光の大部分は絶縁性基板10に入射するが、この入射光は下向きであるので、外側に向かう光（即ち、上向きの光）の量が少ない事が分った。

【0005】この欠点を解決するために、本発明者はジャンクション型の構成を試みた。即ち、この発光素子を逆さにし、サブマウント上の第1表面電極および第2表面電極に第1電極14および第2電極15を固着した。この時、両電極14、15の短絡を防ぐために、絶縁性のサブマウントを用いた。そして、第1フレームと第1表面電極を第1金属細線にて配線し、第2フレームと第2表面電極を第2金属細線にて配線した。

【0006】この様に、配線するためのスペースを持つ2個の表面電極が必要なため、装置が大型化し、2個の配線をする煩しさが有る、第2の欠点がある。そこで、本発明はこの様な従来の欠点を考慮して、発光効率が高く、サブマウントが小さく、配線数が少ない、発光装置を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の本発明では、発光素子と、その下に設けられたサブマウントとを備え、前記発光素子はジャンクションダウン構造にて構成され、絶縁性基板と、その下方に第1電極および第2電極とを有し、前記サブマウントは、導電性の基台と、該基台を第1部分と第2部分に電氣的絶縁する第1絶縁部と、前記第1部分および第2部分に各々設けられた第1表面電極および第2表面電極を有し、前記第1電極および第2電極は各々、前記第1表面電極および第2表面電極に固着された。

【0008】請求項2の本発明では、前記発光素子は、前記絶縁性基板と、該基板の裏面に設けられた第1導電型層と、該第1導電型層の裏面に部分的に設けられた前記第1電極と、前記第1導電型層の裏面に部分的に積層された発光領域と第2導電型層と前記第2電極とを有する。

【0009】請求項3の本発明では、前記第1表面電極は、前記発光素子から離れて延在する平坦部を有する。

【0010】請求項4の本発明では、少なくとも、前記第1部分の全底面に接触する第2絶縁部を設け、前記第2部分の底面に接触し、かつ前記第2絶縁部の底面に接触する裏面電極とを設けた。

【0011】請求項5の本発明では、導電接着材を介して、前記裏面電極に固着される第2フレームと、該第2フレームに離れて位置する第1フレームと、該第1フレームと前記平坦部を電氣的接続する金属細線とを設けた。

【0012】請求項6の本発明では、前記第1部分の側面を覆う第3絶縁部を設けた。

【0013】請求項7の本発明では、前記第1部分と前記第2部分は同一高さに設けられ、前記第1部分の表面に設けられる前記第1表面電極の厚さは、前記第2部分の表面に設けられる前記第2表面電極の厚さよりも、厚く形成されている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図1ないし図7に従い、本発明の実施の形態に係る発光装置1に用いられるサブマウント2の製造について説明する。図1ないし図7は、各製造工程を示す図面である。

【0015】まず、製造者は基板3を準備する。基板3は例えば、厚さが $300\mu\text{m}$ の導電性シリコン(Si)板である(図1参照)。製造者は、縦横に、幅 $30\sim 50\mu\text{m}$ 深さ $200\mu\text{m}$ の溝をハーフダイシングにて製作する。そして製造者は、上記溝に、絶縁性の樹脂を埋め込み、硬化させ、第1絶縁体4を製作する。

【0016】次に、製造者は、上記第1絶縁体4と違う位置に於て、縦横に、幅 $80\sim 100\mu\text{m}$ 、深さ $220\mu\text{m}$ の溝をリーフダイシングにて製作する(図2参照)。そして製造者は、上記溝に、絶縁性の樹脂を埋め込み、硬化させ、第3絶縁体5を製作する。

【0017】そして製造者は、この基板3の裏面に $100\mu\text{m}$ 以上に、バックラップ(削ること)し、第1絶縁体4および第3絶縁体5の裏面を露出させる(図3(a)の裏面図と、図3(b)の断面図を参照)。この時、基板3aの厚さは、例えば、 $190\mu\text{m}$ となる。

【0018】次に製造者は第1絶縁体4と第3絶縁体5にかかる様に、基板3aの裏面上に二酸化珪素から成る第2絶縁部6を製作する(図4(a)の裏面図を参照)。その後、製造者は、基板3aの裏面および第2絶縁部6の裏面上に、厚さが $1\mu\text{m}$ の金を蒸着し、裏面電極層7を制作する(図4(b)の断面図を参照)。

【0019】そして製造者は、基板3aの表面上に、所定のパターンを持つ第1表面電極8a、8bと、第2表面電極9a、9bを制作する。すなわち、製造者は基板3aの表面上に、金を蒸着し、その後、 $250^\circ\text{C}$ の窒素雰囲気中で熱処理を行う(図5(a)の平面図と、図5(b)の断面図を参照)。

【0020】次に製造者は、第1表面電極8a、8b上に各々、第1導電接着材10a、10bを製作し、第2表面電極9a、9b上に各々、第2導電接着材11a、11bを製作する(図6(a)の平面図と、図6(b)の断面図を参照)。

【0021】即ち、製造者は、各表面電極8a、8b、9a、9b上に、金とスズの半田から成る各導電接着材10a、10b、11a、11bを蒸着する。この時に、第1表面電極8a、8bの厚さは $5\mu\text{m}$ 、第2表面電極11a、11bの厚さは $1\mu\text{m}$ 、各導電接着材10

a、10b、11a、11bの厚さは $3\mu\text{m}$ に形成される。

【0022】次に製造者は、第3絶縁体5に略沿う様にして、基板3aをダイシングし、素子(サブマウント)2に分割する(図7(a)の平面図と図7(b)の断面図を参照)。

【0023】縦のダイシングライン12のセンター(中心)は、第3絶縁体5の縦ラインの右側面に一致する様に、ダイシングする。また、横のダイシングライン13のセンター(中心)は、第3絶縁体5の横ラインのセンターに一致する様に、ダイシングする。この様にして、製造者は複数個のサブマウント2を得る。

【0024】次に、図8の断面図に従い、この発光装置1を説明する。図8に於て、サブマウント2を構成する基台14は基板3aを素子分割にしたものの1個である。即ち、基台3aは、厚さが $190\mu\text{m}$ の導電性シリコンから成る。

【0025】第1絶縁部4aは、第1絶縁体4を素子分割して形成されたものである。即ち第1絶縁部4aは、基台14の略中央に埋め込まれた絶縁性の樹脂から成り、幅が $30\sim 50\mu\text{m}$ 、厚さが $190\mu\text{m}$ である。第1絶縁部4aの表面および裏面の高さは各々、基台14の表面および裏面の高さに一致する。

【0026】この様にして、第1絶縁部4aは、導電性の基台14を、第1部分15と、第2部分16に電気的絶縁するものである。

【0027】第3絶縁部5aは、第3絶縁体5を素子分割して形成されたものである。即ち第3絶縁部5aは、少なくとも第1部分15の側面を覆う様に形成されている。第3絶縁部5aは絶縁性の樹脂から成り、幅が $60\sim 80\mu\text{m}$ 、厚さが $190\mu\text{m}$ である。第3絶縁部5aの表面および裏面の高さは各々、第1部分15の表面および裏面の高さに一致する。

【0028】第2絶縁部6は、少なくとも、第1部分15の全底面に接触する様に設けられている。第2絶縁部6は望しくは、第2部分16の底面の一部と、第1絶縁部4aの底面と、第1部分15の全底面と、第3絶縁部5aの底面を覆う様に、形成されている。

【0029】裏面電極7aは、裏面電極層7を素子分割して形成されたものである。即ち、裏面電極7は例えば厚さが $1\mu\text{m}$ の金層から成り、第2部分16の底面に接触しかつ、第2絶縁部6の底面に接触する様に形成されている。

【0030】第1表面電極8aは、例えば厚さが $5\mu\text{m}$ の金層から成り、第1部分15の表面上に形成されている。第1導電接着材10aは、例えば厚さが $3\mu\text{m}$ の金層から成り、第1表面電極8aの表面の左側に形成されている。第1表面電極8aの表面の右側は、第1導電接着材10aが載置されていない、平坦部17が形成されている。

【0031】第2表面電極9aは、例えば厚さが1 $\mu$ mの金層から成り、第2部分16の表面上に形成されている。第2導電接着材11aは、例えば厚さが3 $\mu$ mの金層から成り、第2表面電極9aの表面に形成されている。この様に、第1表面電極8aは、第2表面電極9aよりも厚くなる様に、形成されている。これらの部品により、サブマウント2は構成されている。

【0032】発光素子18を構成する絶縁性基板19は、例えばサファイア基板であり、絶縁性を有する。第1導電型層20は例えば、n型Ga<sub>0.9</sub>N層から成り、絶縁性基板19の裏面に設けられている。

【0033】第1導電型層20は階段状に形成され、例えば、肉薄部の裏面に第1電極21が形成されている。この様に、第1電極21は例えば金層から成り、第1導電型層20の裏面に部分的に設けられている。

【0034】第2導電型層22は例えば、p型Ga<sub>0.9</sub>N層から成る。第2導電型層22は例えば、第1導電型層20の肉厚部の裏面に形成されている。発光領域23は第1導電型層20と第2導電型層22との接合によって形成されたpn接合である。また、発光領域23は活性層であっても良い。

【0035】第2電極24は例えば金層から成り、第2導電型層22の裏面に形成されている。この様に、第1導電型層20の裏面に部分的に積層された発光領域23と、第2導電型層22と、第2電極24とが設けられている。

【0036】以上の各層により、発光素子18は構成されている。この発光素子18はジャンクション構造にて構成されている。即ち、発光領域23が絶縁性基板19よりも、下方に位置して設けられている。また、第1電極21の裏面の高さは、第2電極24の裏面の高さよりも、4 $\mu$ m程高くなる様に、設けられている。

【0037】第1電極21が第1導電接着材10aの上に位置し、第2電極24が第2導電接着材11aの上に位置する様に、発光素子18はサブマウント2上に載置される。そして、これらの発光素子18とサブマウント2は、350℃の雰囲気中で熱処理される。

【0038】その結果、第1電極21および第2電極24は、各々、第1導電接着材10aと11aを介して、各々、第1表面電極8aおよび第2表面電極9aに固着されている。この様に、発光素子18の下に、サブマウント2が設けられている。

【0039】また、第1表面電極8aは、発光素子18から離れて延在する平坦部17を有する様に、設けられている。

【0040】第2フレーム25は例えば、銅等の電気伝導度が高い材質からなる。第2フレーム25の表面上に、銀ペーストの様な導電接着材26が載置され、その上に、サブマウント2が載置される。そして、これらの部品25、26、2が熱処理される。

【0041】その結果、サブマウント2の裏面電極7aは、導電接着材26を介して、第2フレーム25上に固着されている。

【0042】第1フレーム27は、例えば、銅等の電気伝導度が高い材質から成り、第2フレーム25と離れて位置する様に配置されている。金属細線28は、第1フレーム27と平坦部17を電氣的接線する様に、配線されている。これらの部品により、本発光装置1は構成されている。

【0043】次に、図8に従い、本発光装置1の動作を説明する。第1フレーム27に所定の正電圧を印加し、第2フレーム25に接地電圧を印加するものとする。

【0044】この時に、上記印加電圧により、第1フレーム27と、金属細線28と、第1表面電極8aと、第1導電接着材10aと、第1電極21と、第1導電型層20と、発光領域23と、第2導電型層22と、第2電極24と、第2導電接着材11aと、第2表面電極9aと、第2部分16と、裏面電極7aと、導電接着材26と、第2フレーム25とにより、正規の電流経路29が形成される。

【0045】その結果、発光領域23が発光し、発光領域23から出射された光は、主に、絶縁性基板19を通り、外側(上方)へ放出される。

【0046】また、第1部分25を第1絶縁部4aと、第2絶縁部6と、第3絶縁部5aとにより囲む事により、第1表面電極と、第1部分15と、裏面電極7aと、導電接着材26と、第2フレーム25とによる電流経路は構成されない。

【0047】その結果、正規の電流経路29以外の経路は形成されないで、短絡事故がなく、かつ発光効率を高める事ができる。

【0048】発光素子18とサブマウント2は、間に絶縁膜を介することなく、第1導電接着材10aと第2導電接着材11aとにより、固着されるので、良好な放熱効果が得られる。

【0049】

【発明の効果】請求項1の本発明では、発光素子と、その下に設けられたサブマウントとを備え、前記発光素子はジャンクションダウン構造にて構成され、絶縁性基板と、その下方に第1電極および第2電極とを有し、前記サブマウントは、導電性の基台と、該基台を第1部分と第2部分に電氣的絶縁する第1絶縁部と、前記第1部分および第2部分に各々設けられた第1表面電極および第2表面電極を有し、前記第1電極および第2電極は各々、前記第1表面電極および第2表面電極に固着された構成とする。この様に、発光素子をジャンクションダウン構造にする事により、発光領域からの出射光は絶縁性基板を通り、上方に放出されるので、発光効率が高くなる。また、発光素子と導電性の第1部分を固着するので、これらによる配線は必要がなく、配線は1本で済

む。更に、配線箇所が1ヶ所で済むので、サブマウント自身の大きさを小さくできる。

【0050】請求項2の本発明では、前記発光素子は、前記絶縁性基板と、該基板の裏面に設けられた第1導電型層と、該第1導電型層の裏面に部分的に設けられた前記第1電極と、前記第1導電型層の裏面に部分的に積層された発光領域と第2導電型層と前記第2電極とを有する構成とする。この様に、第1導電型層の裏面に第1電極を設け、第1導電型層の裏面に、発光領域と、第2導電型層と、第2電極を積層する事により、発光領域は絶縁性基板の下方に位置させる事ができる。その結果、ジャンクションダウン構造の発光素子が容易に得られる。

【0051】請求項3の本発明では、前記第1表面電極は、前記発光素子から離れて延在する平坦部を有する構成とする。この様に構成する事により、第1表面電極は、発光素子の第1電極を固着すると共に、第1フレームとの配線用パッドを兼ねる事ができる。

【0052】請求項4の本発明では、少なくとも、前記第1部分の全底面に接触する第2絶縁部を設け、前記第2部分の底面に接触し、かつ前記第2絶縁部の底面に接触する裏面電極とを設けた構成とする。この様に、第1部分の全底面に接触する第2絶縁部を設ける事により、第1表面電極と、第1部分と、裏面電極とによる電流経路を形成する事を防止できる。その結果、正規の電流経路以外の経路は形成されないので、短絡事故を防止できる。

【0053】請求項5の本発明では、導電接着材を介して、前記裏面電極に固着される第2フレームと、該第2フレームに離れて位置する第1フレームと、該第1フレームと前記平坦部を電気的接続する金属細線とを設けた構成とする。上記構成により導電接着材を介して、裏面電極に固定される第2フレームは、電圧印加用として機能する。その結果、第1フレームと平坦部を接続する金属細線にて配線は1本で済む。また、配線用パッド(平坦部)は1箇所済むので、従来のサブマウントよりも、大きさを小さくできる。

【0054】請求項6の本発明では、前記第1部分の側面を覆う第3絶縁部を設けた構成とする。裏面電極と第2フレームとの間に設けられた導電接着材がはい上がって形成されても、上記第3絶縁部によりブロックされる。その結果、上記導電接着材と、第1部分と、第1表面電極とによる電流経路の形成を防止でき、短絡事故を防止できる。

【0055】請求項7の本発明では、前記第1部分と前記第2部分は同一高さに設けられ、前記第1部分の表面に設けられる前記第1表面電極の厚さは、前記第2部分の表面に設けられる前記第2表面電極の厚さより、厚く形成されている構成とする。この様に構成する事により、発光素子に設けられた第1電極と第2電極の段差はサブマウントに設けられた第1電極と第2電極の段差に相殺される。その結果、発光素子はサブマウントに対して平行に載置されるので、両者を固着するために熱処理を行う時、発光素子が傾いたり、移動する事がなく、両者が良好に固着される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の実施の形態に係る発光装置1に用いられるサブマウント2を製造するための基板3の平面図、図1(b)はその断面図である。

【図2】図2(a)は上記基板3に第3絶縁部5を設けた物の平面図、図2(b)はその断面図である。

【図3】図3(a)は上記基板3をバックラップした基板3aの裏面図、図3(b)はその断面図である。

【図4】図4(a)は上記基板3aに第2絶縁部6を設けた物の裏面図、図4(b)は更に裏面電極層7を設けた物の断面図である。

【図5】図5(a)は上記基板3aに第1、第2表面電極を設けた物の平面図であり、図5(b)はその断面図である。

【図6】図6(a)は上記基板3aに更に、第1、第2導電接着材を設けた物の部分平面図であり、図6(b)はその断面図である。

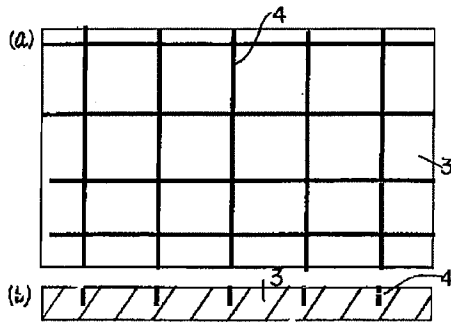
【図7】図7(a)は上記基板3aをダイシングする状態を示す平面図、図7(b)はその断面図である。

【図8】上記発光装置1の断面図である。

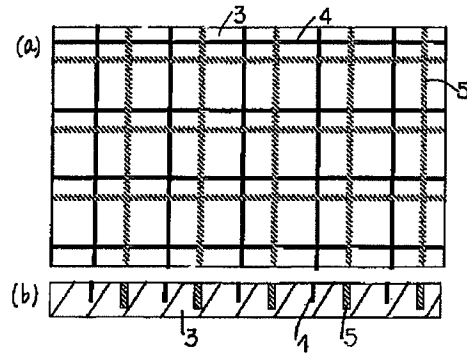
【符号の説明】

- 2 サブマウント
- 4a 第1絶縁部
- 8a 第1表面電極
- 9a 第2表面電極
- 14 基台
- 15 第1部分
- 16 第2部分
- 18 発光素子
- 19 絶縁性基板
- 21 第1電極
- 24 第2電極

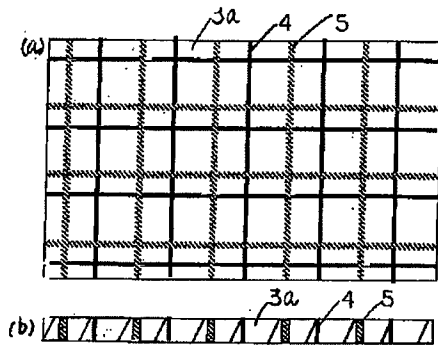
【図1】



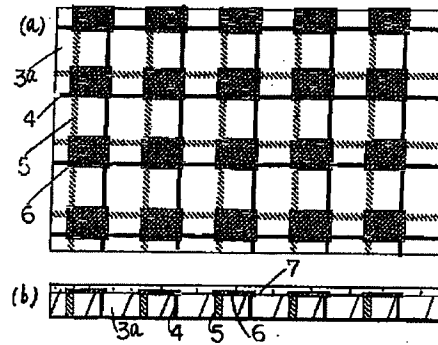
【図2】



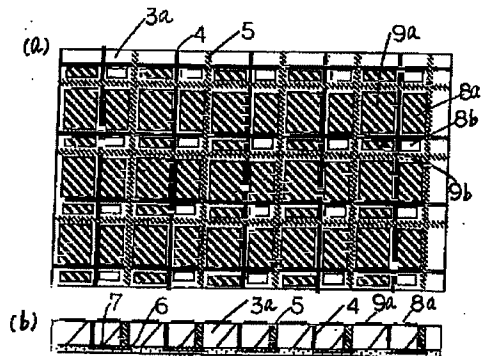
【図3】



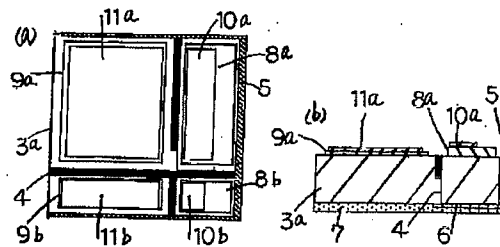
【図4】



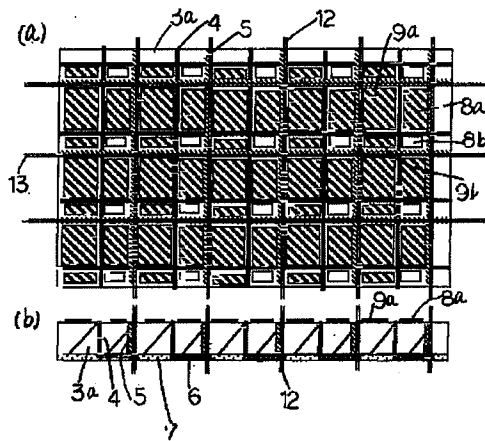
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

